



Attorney Docket # 4452-579

Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of
Rainer BEILNER et al.
Serial No.: 10/666,214
Filed: September 19, 2003
For: Oscillating Motor

Mail Stop
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is a certified copy of each foreign application on which the claim of priority is based: Application No. **102 43 696.7**, filed on September 20, 2002, in Germany.

Respectfully submitted,
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By *F. Brice Faller*
F. Brice Faller
Reg. No. 29,532
551 Fifth Avenue, Suite 1210
New York, New York 10176
(212) 687-2770

Dated: March 18, 2004



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 43 696.7
Anmeldetag: 20. September 2002
Anmelder/Inhaber: ZF Sachs AG, Schweinfurt/DE
Bezeichnung: Aggregat, insbesondere Schwenkmotor
IPC: F 01 C 9/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Stanschus

Z F S a c h s A G - S c h w e i n f u r t**Patentanmeldung****Patentansprüche**

1. Aggregat, insbesondere Schwenkmotor, umfassend einen mit einem Druckmittel gefüllten Zylinder mit mindestens einer Rippe an seiner Innenwandung, wobei innerhalb des Zylinders eine Motorwelle mit mindestens einem Flügel schwenkbar gelagert ist, wobei innerhalb von mindestens zwei Ringräumen zwischen dem Zylinder und der Motorwelle eine druckvorspannbare Dichtungsanordnung vorliegt, die eine Arbeitskammer, die von dem Zylinder mit der Rippe und der Motorwelle und dem Flügel zusammen mit endseitigen Deckeln des Zylinders gebildet wird, abdichtet, wobei die Ringräume über einen Druckausgleichskanal miteinander verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass konzentrisch zur Motorwelle (5) eine Hülse (35) angeordnet ist und im Kontaktbereich der Motorwelle (5) mit der Hülse (35) eine axiale Nut verläuft, die den Druckausgleichskanal (45) bildet.
2. Aggregat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druckausgleichskanal (45) in der Motorwelle (5) eingearbeitet ist.

3. Aggregat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druckausgleichskanal (45) in der Hülse (35) ausgeführt ist.

5 4. Aggregat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Druckausgleichskanal (45) einen Anschluss (47) an die Arbeitskammer (17; 19) aufweist.

10 5. Aggregat nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Anschluss (47) im Bereich einer Scheibendichtung (31) des Flügels (15) mündet und druckabhängig von der Scheibendichtung (31) zur Arbeitskammer (17; 19) freigegeben wird.

15 6. Aggregat nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Motorwelle (5) einen umlaufenden Einstich (52; 53) aufweist, der in Überdeckung mit dem Ringraum (37; 39) und dem Druckausgleichskanal (45)
20 in der Hülse (35) steht.

25 7. Aggregat nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Hülse (35) den mindestens einen Flügel (15) für die Motorwelle (5) trägt.

30 8. Aggregat nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, wobei innerhalb des Flügels eine Axialnut zur Aufnahme einer Scheibendichtung ausgeführt ist, die die Arbeitskammer abdichtet,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Axialnut (45) der Scheibendichtung (31) mit den Ringräumen (17; 19) für die Dichtungsanordnungen (37; 39) verbunden ist.

9. Aggregat nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,

5 dass die Axialnut (45) an eine zweite parallelverlaufende Nut (55) räumlich
angeschlossen ist, wobei sich die Scheibendichtung (31) auf einem Absatz (57) zwischen der Axialnut (45) und der zweiten Nut (55) abstützt.

Z F S a c h s A G - S c h w e i n f u r t**Patentanmeldung****Aggregat, insbesondere Schwenkmotor**Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Aggregat, insbesondere einen Schwenkmotor gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Aus der DE 43 33 047 C1 ist eine Dichtungsanordnung bekannt, wie sie u. a. bei Schwenkmotoren eingesetzt wird, um eine Motorwelle gegen einen Zylinder des Schwenkmotors abzudichten. Dabei wird die Dichtung gezielt mit einem Arbeitsdruck versorgt wird, um eine dynamische Vorspannung zu erreichen. Damit wird bei einem Schwenkmotor der Vorteil erreicht, dass in einem drucklosen Zustand innerhalb der Druckmittelversorgung eine geringe Reibung zwischen der Motorwelle und dem Zylinder vorliegt.

In der DE 100 62 477 C1 wird beschrieben, dass die Druckvorspannung der Dichtung aus den Arbeitsräumen entnommen wird. Dazu wird eine Nut im Deckel

der Arbeitskammer zu dem Ringraum, in dem die Dichtungen angeordnet sind, eingeprägt.

Ein generelles Problem bei paarweise druckvorgespannten Dichtungen im Schwenkmotor besteht darin, dass das Druckniveau an den Dichtungen unterschiedlich ist, so dass eine Längskraft wirksam wird, die die Motorwelle zum Zylinder zu verschieben versucht. Diesen Effekt kann man u. a. dadurch minimieren, indem man die druckvorgespannten Dichtungen an der Motorwelle an der Vorder- und Rückseite der Arbeitskammern miteinander verbindet. Eine derartige Konstruktion ist z. B. aus der DE 196 07 067 A1 bekannt. Es wird offenbart, dass innerhalb des Zylinders und der Motorwelle Längsbohrungen ausgeführt sind, die die Dichtungsräume, in denen die besagten Dichtungen platziert sind miteinander verbinden. Das Problem besteht aber darin, dass eine vergleichsweise lange Bohrung hergestellt werden muss.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Druckausgleich zwischen den Ringräumen für Dichtungen zu schaffen, um eine Längskraftbelastung zwischen Motorwelle und Zylinder zu minimieren.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass konzentrisch zur Motorwelle eine Hülse angeordnet ist und im Kontaktbereich der Motorwelle mit der Hülse eine axiale Nut verläuft, die den Druckausgleichskanal bildet.

Der wesentliche Vorteil besteht darin, dass der Druckausgleichskanal sehr viel leichter hergestellt werden kann.

Wenn z. B. der Druckausgleichskanal in der Motorwelle eingearbeitet ist, dann kann man mit einem einfachen Fräser sehr schnell und genau einen Druckausgleichskanal herstellen. Alternativ kann vorgesehen sein, dass der Druckausgleichskanal in der Hülse ausgeführt ist. Der Druckausgleichskanal kann durch einfaches Nutenräumen hergestellt werden.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung weist der Druckausgleichskanal einen Anschluss an die Arbeitskammer auf. Der Vorteil dieser Maßnahme besteht darin, dass sich das Druckniveau zwischen den beiden Ringräumen der Dichtungsanordnungen nicht nur ausgleichen, sondern in einen Arbeitsraum mit einem vergleichsweise geringeren Druckniveau abbauen kann.

Besonders vorteilhaft ist es in diesem Zusammenhang, wenn der Anschluss im Bereich einer Scheibendichtung des Flügels mündet und druckabhängig von der Scheibendichtung zur Arbeitskammer freigegeben wird. Die Scheibendichtung wirkt praktisch wie ein Rückschlagventil. Bei einem hohen Druck auf die Scheibendichtung wird der Anschluss blockiert und bei einem zumindest nahezu drucklosen Zustand wieder freigegeben.

Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch weist die Motorwelle einen umlaufenden Einstich auf, der in Überdeckung mit dem Ringraum und dem Druckausgleichskanal in der Hülse steht. Die Dichtungsanordnung ist derart ausgestaltet, dass die Dichtflächen axial in Richtung Flügel der Motorwelle und radial in Richtung des Deckels des Zylinders gerichtet sind. Für eine Druckentspannung innerhalb des Ringraums ist es demnach erstrebenswert, wenn der Druckausgleichskanal mit den Rückseiten der Dichtungsanordnung verbunden ist.

Generell ist es für die Herstellung einer Motorwelle im Hinblick auf eine einfache und kostengünstige Fertigung interessant, wenn die Hülse den Flügel für die Motorwelle trägt, da dann die Hülse mit dem Flügel aus einem Strangpressprofil hergestellt werden kann, so dass aufwändige Nachbearbeitungsschritte zumindest minimiert werden können.

Bei einer Alternativvariante ist innerhalb des Flügels eine Axialnut zur Aufnahme einer Scheibendichtung ausgeführt, die die Arbeitskammer abdichtet, ist erfindungsgemäß die Axialnut der Scheibendichtung mit den Ringräumen für die Dichtungsanordnungen verbunden.

Bei dieser Variante kann auf den Einsatz einer separaten Hülse für den Druckausgleichskanal verzichtet werden.

Bei dieser Ausführungsform ist es sinnvoll, wenn die Axialnut an eine zweite parallelverlaufende Nut räumlich angeschlossen ist, wobei sich die Scheibendichtung auf einem Absatz zwischen der Axialnut und der zweiten Nut abstützt. Die Scheibendichtung steht während des Schwenkmotorbetriebs unter einer sehr hohen Vorspannung und kann durch die Abstützung am Absatz zur zweiten Nut trotzdem nicht in die zweite Nut „einfließen“. Dazu kann man z. B. vorsehen, dass die zweite Nut am Nutgrund der Axialnut verläuft und eine geringere Breite als die Axialnut aufweist.

Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

Es zeigt:

Fig. 1 Längsschnitt durch einen Schwenkmotor mit Druckausgleichskanal in der Motorwelle

Fig. 2 Querschnitt durch den Schwenkmotor nach Fig. 1

Fig. 3 Längsschnitt durch einen Schwenkmotor mit Druckausgleichskanal in der Hülse

Fig. 4 Längsschnitt durch einen Schwenkmotor mit Druckausgleichskanal innerhalb einer Axialnut für die Scheibendichtung des Flügels

Fig. 5 Querschnitt durch den Schwenkmotor nach Fig. 5

Die Fig. 1 zeigt ein Aggregat in der Bauform eines Schwenkmotors 1 in einer Längsschnittdarstellung mit einem Zylinder 3, in dem eine Motorwelle 5 drehbar gelagert ist. Mit dem Zylinder 3 sind endseitig Deckel 7 und 9 verschweißt. An der Innenwandung 11 des Zylinders 3 sind drei Rippen 13 (Fig. 2) angeordnet, die mit Flügeln 15 der Motorwelle, dem Zylinder und den Deckeln 7; 9 sechs Arbeitskammern 17; 19 bilden, wobei Arbeitskammern mit gleicher Bezugsziffer

über ein Druckmittelverteilungssystem miteinander verbunden sind. Der Schwenkmotor verfügt über zwei Hydraulikanschlüsse 21; 23 (Fig. 2). In beiden Deckeln 7; 9 ist jeweils eine umlaufende Nut 25; 27 eingearbeitet, die wiederum Axialkanäle 29 (Fig. 2) zu den zugeordneten Arbeitskammern 17; 19 aufweisen.

5 Die Zahl der Arbeitskammern ist abhängig vom aufzubringenden Drehmoment und vom erreichbaren Schwenkwinkel des Schwenkmotors, so dass die Erfindung nicht nur einen Schwenkmotor mit sechs Arbeitskammern beschränkt ist.

10 Innerhalb der Flügel und Rippen sind Dichtungen 31; 33 in der Bauform von Scheibendichtungen eingelegt, die jeweils benachbarte Arbeitskammern voneinander trennen. Die Flügel der 15 der Motorwelle sind Bestandteil einer Hülse 35, die axial und in Umfangsrichtung fest mit der Motorwelle 5 verbunden sind.

15 Beide Deckel 7; 9 bilden zusammen mit der Motorwelle und der Hülse Ringräume 37; 39, die Dichtungsanordnungen 41; 43 zur Abdichtung der Arbeitskammern 17; 19 aufnehmen. Während der Druckbeaufschlagung einer gemeinsamen Gruppe von Arbeitskammern, z. B. 17 und einem vergleichsweise kleineren Druck in den Arbeitskammern 19 wird ein sehr geringer Ölstrom in die Ringräume 37; 39 gedrückt, da sich durch die unterschiedliche Druckbeaufschlagung aus den Ar-
20 beitskammern in Umfangsrichtung eine geringfügige Deformation der Dichtungsanordnung einstellt und damit Druckmittel aus den Arbeitskammern mit einem hohen Druck in die Ringräume eindringt. Die auftretenden Druckmittelvolumen sind vergleichsweise sehr klein, doch könnte der Fall eintreten, dass z. B. in dem Ringraum 37 ein größerer Momentandruck des Druckmittels vorherrscht als im
25 Ringraum 39. Damit keinesfalls axial wirksame Verschiebekräfte zwischen dem Zylinder mit den Deckeln und der Motorwelle auftreten, sind beide Ringräume 37; 39 über einen Druckausgleichskanal 45 miteinander verbunden. Im Kontaktbereich der Hülseeninnenfläche und der Mantelfläche der Motorwelle ist eine Axialnut in der Motorwelle eingearbeitet, deren Enden in den Ringräumen 37; 39 en-
30 den. Damit ist ein vollständiger Druckausgleich zwischen den Ringräumen 37; 39 gewährleistet.

Aus der Zusammenschau der Fig. 1 und 2 ist erkennbar, dass in der Hülse 35 ein Anschluss 47 in einen Arbeitsraum 17; 19 aufweist. Dazu mündet der Anschluss 47 im Bereich einer Axialnut 49 für die Scheibendichtung 31 innerhalb eines Flügels 15, wobei die Scheibendichtung druckabhängig den Anschluss zur Arbeitskammer 17; 19 freigibt. Damit die Hülse 35 mit ihrem Anschluss 47 nicht unbedingt in Umfangsrichtung zum Druckausgleichskanal ausgerichtet sein muss, kann entweder in der Motorwelle oder in der Hülse ein Sammelring 51 eingearbeitet sein.

Mit der Fig. 3 soll verdeutlicht werden, dass der Druckausgleichskanal 45 im Kontaktbereich zwischen der Hülse 35 und der Motorwelle 5 auch innerhalb der Hülse in der Innenwandung ausgeführt sein kann, z. B. durch ein Räumverfahren. Der Druckausgleichskanal verfügt wiederum über einen Anschluss 47, der aber für den einfachen Druckausgleich zwischen den Ringräumen 37; 39 mit den Dichtungsanordnungen 41; 43 nicht benötigt wird. Des weiteren sind in der Motorwelle jeweils umlaufende Einstiche 52; 53 ausgeführt, die mit den Ringräumen 37; 39 und dem Druckausgleichskanal 45 in Überdeckung stehen. Ein orientierter Einbau des Anschlusses 47 zum Druckausgleichskanal 45 ist allein durch die gemeinsame Anordnung in der Hülse 35 gegeben.

Die Figuren 4 und 5 zeigen einen Schwenkmotor 1, bei dem der Druckausgleichskanal 45 von der Axialnut 49 für die Scheibendichtung 31 in den Flügeln 15 der Motorwelle 5 gebildet wird, da die Axialnut mit den Ringräumen 37; 39 für die Dichtungsanordnungen 41; 43 verbunden ist. Wie aus der Fig. 5 ersichtlich ist, ist an die Axialnut 49 eine zweite parallel verlaufende Axialnut 55 räumlich angeschlossen, deren Querschnitt unabhängig von der Druckvorspannung auf die Scheibendichtung stets geöffnet bleibt, da sich die Scheibendichtung 31 auf mindestens einem Absatz 57 zwischen der Axialnut 49 und der zweiten Nut 55 abstützen kann.

Die Erfindung ist beispielhaft bei einem Schwenkmotor dargestellt, kann jedoch auch bei anderen Aggregaten, z. B. einem Drehschwingungsdämpfer oder einem Kreiskolbenmotor zur Anwendung kommen.

Z F S a c h s A G - S c h w e i n f u r t

5

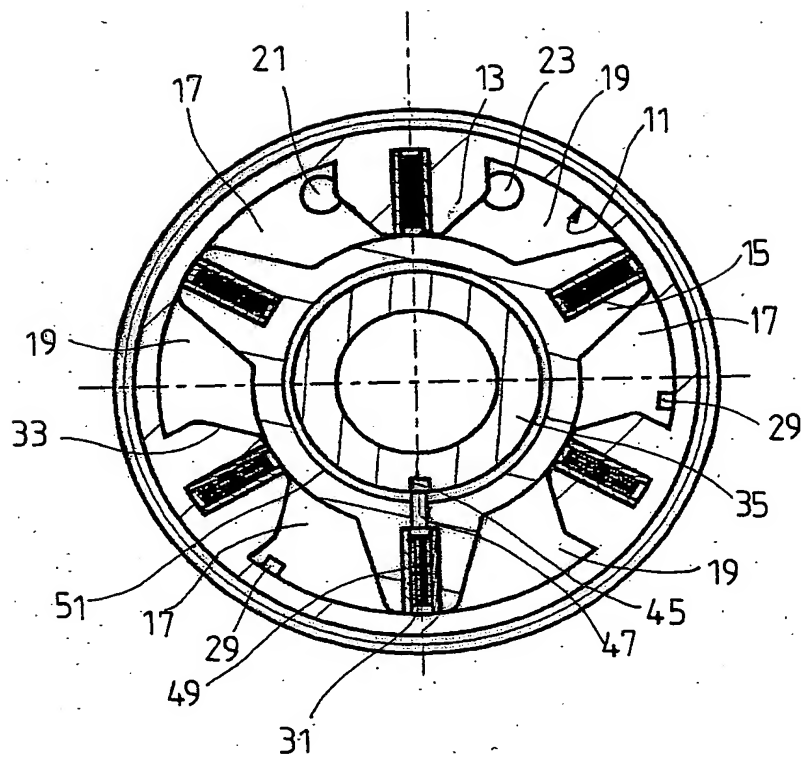
Patentanmeldung

10

Zusammenfassung

Aggregat, insbesondere Schwenkmotor, umfassend einen mit einem Druckmittel gefüllten Zylinder mit mindestens einer Rippe an seiner Innenwandung, wobei
15 innerhalb des Zylinders eine Motorwelle mit mindestens einem Flügel schwenkbar gelagert ist, wobei innerhalb von mindestens zwei Ringräumen zwischen dem Zylinder und der Motorwelle eine druckvorspannbare Dichtungsanordnung vorliegt, die eine Arbeitskammer, die von dem Zylinder mit der Rippe und der Motorwelle und dem Flügel zusammen mit endseitigen Deckeln des Zylinders gebil-
20 det wird, abdichtet, wobei die Ringräume über einen Druckausgleichskanal miteinander verbunden sind und konzentrisch zur Motorwelle eine Hülse angeordnet ist und im Kontaktbereich der Motorwelle mit der Hülse eine axiale Nut verläuft, die den Druckausgleichskanal bildet.

Fig. 2



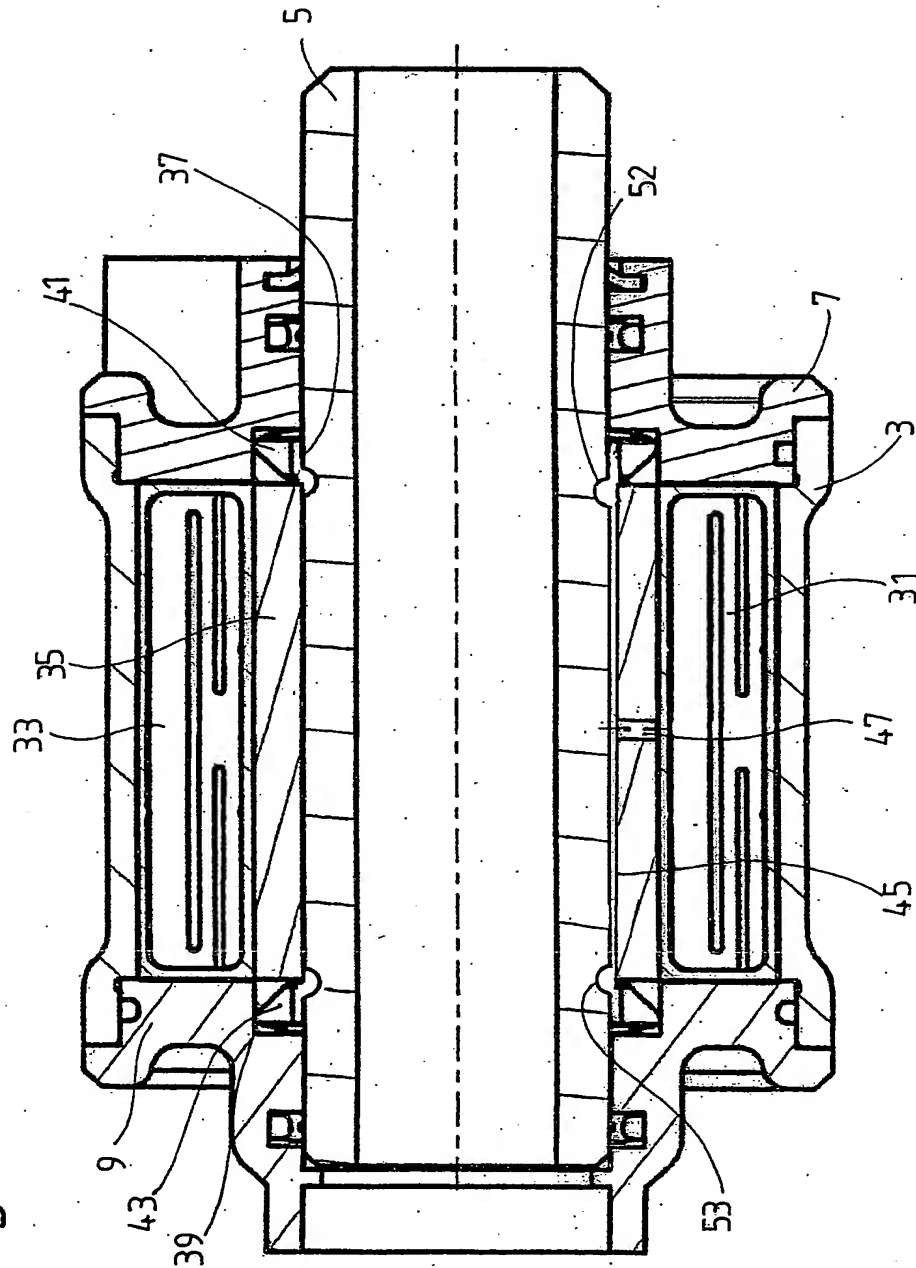
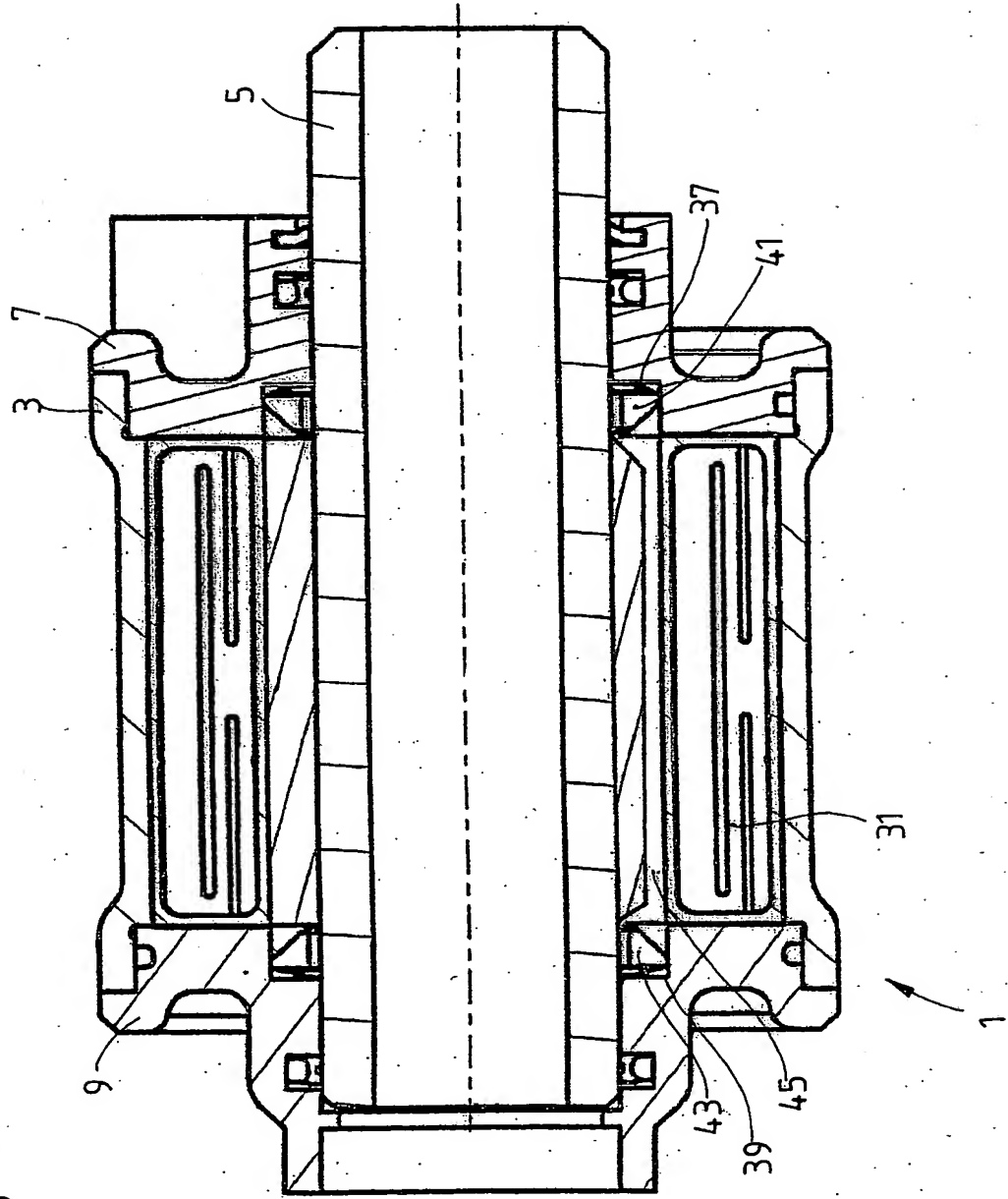


Fig. 3

Fig. 4



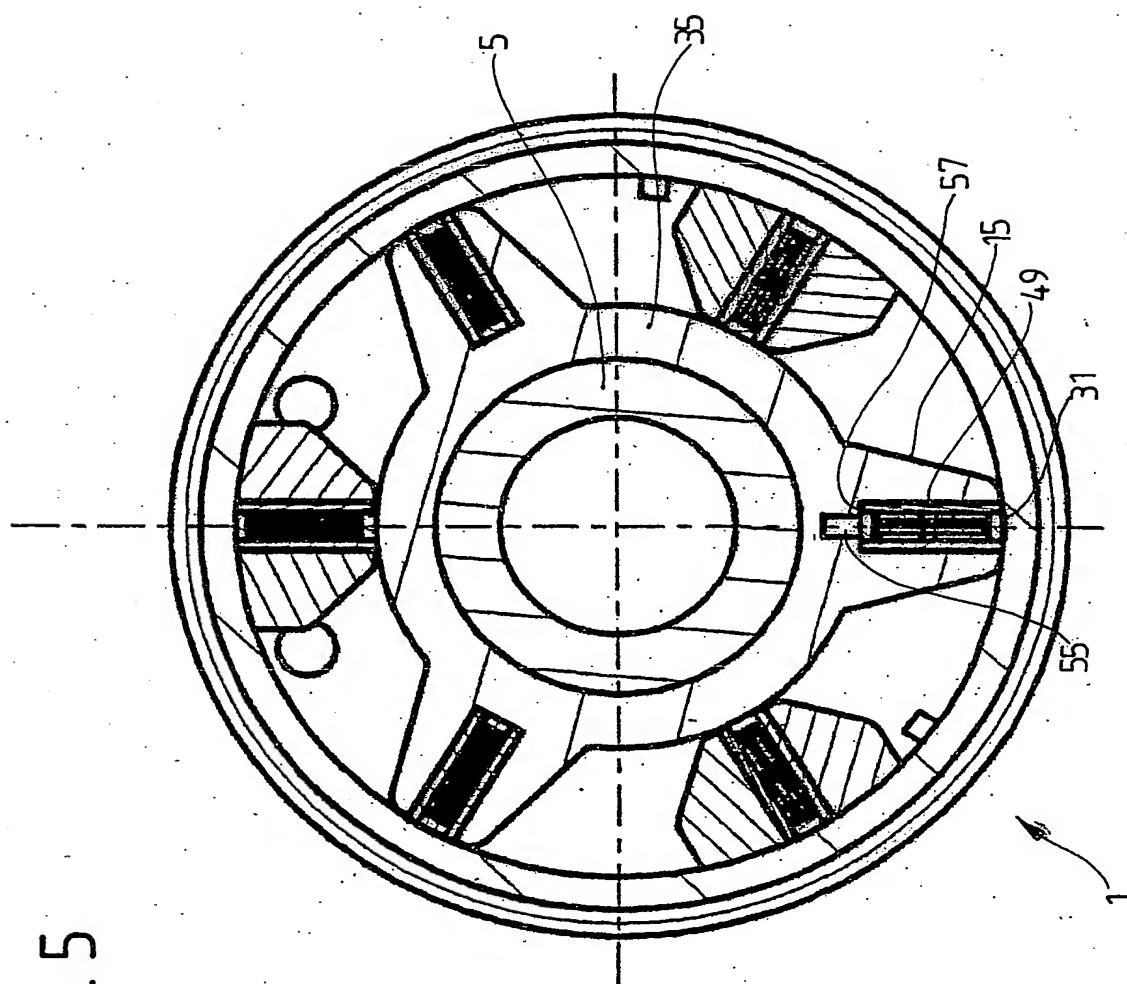


Fig. 5